


Pipe impermeable to refrigerant gas, fuel oil etc. - has two=part inner layer, outer layer and reinforcement of wire or synthetic fibre with specified elongation

Veröffentlichungsnummer	DE4026161	Auch veröffentlicht als
Veröffentlichungsdatum:	1991-02-21	 JP3074691 (A)
Erfinder:	MITO JUN (JP); KITAMI TETSU (JP)	
Anmelder:	YOKOHAMA RUBBER CO LTD (JP)	
Klassifikation:		
- Internationale:	F16L 11/08; F16L 11/08; (IPC1-7): F16L 11/08	
- Europäische:	F16L 11/08	
Anmeldenummer:	DE19904026161 19900815	
Prioritätsnummer(n):	JP1989021145 19890816	

Datenfehler hier melden

Zusammenfassung von DE4026161

Pipe (I) comprises inner layer (A) contg. at least 2 components one over the other, reinforcing layer (B) and outer layer (C); (B) consists of synthetic fibre yarn or metal wire; the yarn has elongation below 3.5% at a loading of 4.5 kgf/fibre (by the method given in JIS L-1017) with angle of twist 54.75-56.0 deg. and (I) is highly impermeable to refrigerant gases and fuel oils. More specifically, yarn withstands a pressure loading of 5-15%; (I) has transverse expansion not above 0.5% at the preset operating pressure; (B) is rayon, polyester (pref. PET), nylon (pref. nylon 6 or 66) or aromatic polyamide (pref. poly-p-phenylene terephthalamide or poly-p-phenylene-3,4-diphenyl ether terephthalamide) yarn or steel wire; one part of (A) (A1) is rubber, i.e. AB, chlorosulphonated PE, EPDM, butyl, chlorinated butyl, brominated butyl, epichlorohydrated and/or acrylic rubber, and the other (A2; pref. the other part) is a resin, i.e. nylon, aliphatic, aromatic polyamide and/or polyamide/polyether; pref. nylon is nylon 6, 8, 10, 11, 12, 66, 610 or 612, or a copolymer of multiple mixt. thereof contg. aliphatic olefin polymer; pref. mixt. contains nylon 11 and/or nylon 12, or nylon 6 and/or 66, nylon 11 and/or 12 and a polyolefin; alpha-olefin polymer is a homo- or co-polymer of ethylene and propylene or an adduct thereof with maleic acid; aromatic polyamide has formula $H-(NHCH_2-(1,3\text{-phenylene})-CH_2NHCOOC_4H_8CO)_n-OH$; polyamide-polyether resin is a block copolymer with polyamide and polyether segments. USE/ADVANTAGE - (I) is useful for transporting coolant gases, lubricants and motor fuel oil.. (I) is sufficiently impermeable to these media, and is stable at high temp. without the resin in (A2) becoming softened; gas permeability is 30-50% less than that of prior-art pipes.



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 40 26 161 C 2**

⑤① Int. Cl. ⁶:
F 16 L 11/08

②① Aktenzeichen: P 40 26 161.1-24
②② Anmeldetag: 15. 8. 90
④③ Offenlegungstag: 21. 2. 91
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 4. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität:
1-211145 16. 08. 89 JP

⑦③ Patentinhaber:
The Yokohama Rubber Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Jander, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 12207 Berlin

⑦② Erfinder:
Mito, Jun, Kanagawa, JP; Kitami, Tetsu, Hadano,
Kanagawa, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	37 39 089 C2
US	48 81 576
US	48 02 938

⑤④ Schlauch

⑤⑦ Schlauch, bestehend aus einer inneren Schicht aus mindestens zwei übereinander angeordneten Teilen, einer Verstärkungsschicht und einer Deckschicht, wobei die Verstärkungsschicht aus geflochtenen fadenförmigen Gebilden aus Kunststoff oder Metall besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die fadenförmigen Gebilde eine Dehnbarkeit von weniger als 3,5% bei einer Last von 44,1 N haben und der Flechtwinkel zwischen 54,75° und 56,0° liegt.

DE 40 26 161 C 2

DE 40 26 161 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schlauch, bestehend aus einer inneren Schicht aus mindestens zwei übereinander angeordneten Teilen, einer Verstärkungsschicht und einer Deckschicht, wobei die Verstärkungsschicht aus geflochtenen fadenförmigen Gebilden aus Kunststoff oder Metall besteht.

Schläuche dieser Art dienen als Transportmittel für Kältemittelgase und Brennstoffe. Als Kältemittel sind Gase aus der Familie der "Freone" bekannt. Von diesen ist der wichtigste Vertreter Dichlordifluormethan. Dieses Gas ist jedoch seit einiger Zeit als gefährlich bekannt, da es die Ozonschicht der Atmosphäre zerstört. Aus diesem Grunde ist es außerordentlich wichtig, Schläuche zu verwenden, die bezüglich der fraglichen Gase außerordentlich undurchlässig sind.

Schläuche, die in Fahrzeugen zum Einsatz kommen und für entsprechende Zwecke gedacht sind, sind so aufgebaut, daß die innere Schicht relativ dünn ist, z. B. 0,1 bis 0,5 mm, so daß sie eine geeignete Flexibilität besitzt. Über dieser Schicht befindet sich dann eine Verstärkungsschicht. Jedoch ist es bei den bekannten Schläuchen so, wenn sie Drucken im Innern ausgesetzt sind, sie sich um etwa 1 bis 2%, bezogen auf den ursprünglichen Außendurchmesser, vergrößern. Diese Expansion ist unerwünscht, da dann der Schlauch gasdurchlässiger wird.

Bei einem bekannten Schlauch der eingangs erwähnten Art (DE 37 39 089 C2) ist über die Dehnbarkeit der fadenförmigen Gebilde und über den Flechtwinkel keine Aussage gemacht worden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Undurchlässigkeit eines Schlauches der eingangs erwähnten Art durch Festlegung der Dehnbarkeit der fadenförmigen Gebilde und des Flechtwinkels zu optimieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die fadenförmigen Gebilde eine Dehnbarkeit von weniger als 3,5% bei einer Last von 44,1 N haben und der Flechtwinkel zwischen 54,75° und 56,0° liegt.

Die Dehnbarkeit könnte nach der I/S L-1017-Methode gemessen werden.

Ein solcher Schlauch ist in der Lage, 30 bis 50% weniger Kältemittelgase, Brennstoffe oder Fahrzeugbrennstoffe durchzulassen als Schläuche, die hinsichtlich der Dehnbarkeit der fadenförmigen Gebilde und des Flechtwinkels von den erfindungsgemäßen Werten abweichen.

Eine größere Dehnbarkeit als die erfindungsgemäß angegebene führt zu einer größeren Streckbarkeit, was zu einer größeren Gasdurchlässigkeit führen würde. Ist der Flechtwinkel kleiner als 54,75° dann würde das dazu führen, daß der Schlauch bei Druckbelastung in seinem Innern sich allzu sehr in Längsrichtung kontrahieren und in Querrichtung vergrößern würde. Ein Winkel größer als 56,0° würden den Schlauch zu dehnbar in Längsrichtung machen, was im Hinblick auf die Dimensionierung ungünstig wäre.

Ein Flechtwinkel zwischen 55,0 und 55,5° ist erfindungsgemäß bevorzugt.

Als fadenförmige Gebilde kommen in Frage: Kunststoffgarne, wobei diese auch Vielfachfäden sein können, die gedreht, aber nicht geflochten sind. Auch kommen Metalldrähte in Frage.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Druckbelastung des Garnes und damit des Schlauches. Die Druckbelastung des Garnes sollte vorzugsweise 5 bis 15% Mehrbelastung, ausgehend vom üblichen Arbeitsdruck (294–392,5 N/cm²) betragen.

Weiterhin ist von Bedeutung die Quervergrößerung des Schlauches. Diese soll außerordentlich klein sein, um eine gute Gasundurchlässigkeit zu gewährleisten. Diese Vergrößerung sollte 0,5% oder kleiner sein bei 392,5 N/cm².

Geeignete Materialien für das Verstärkungsgarn können beispielsweise sein: synthetische Fasern aus Kunststoff, Polyester, Nylon, aromatische Polyamide oder aromatische Harze u. dgl. Ferner kommen in Frage Metalldrähte aus Stahl u. dgl. Polyester-Harze sind z. B. Polyäthylen-Terephthalate (Tetron, Teijin Ltd. und Toray Industries, Inc.) und Nylon-Harze, z. B. Nylon-6 und Nylon-66 (Reona, Asahi Chemical Industry Co.). Bevorzugt sind Aramid-Harze, wie Poly-p-Phenyl-terephthalamid (Kevlar, Du Pont und Towalon, Akzo Co.) und Poly-p-Phenyl-3,4-Diphenyläther-Terephthalamid (Technola, Teijin, Ltd.).

Als Metalldrähte kommen Stahladrähte bevorzugt in Frage, die mit Messing belegt sind, um auf diese Weise das Rosten zu vermeiden und die Adhäsivität gegenüber Gummi und Harz sicherzustellen.

Als Gummis für den Schlauchkörper sind üblich Acrylnitril-Butadien-Gummis (NBR), chloresulfinierte Polyäthylen-Gummis (CSM), Äthylen-Propylen-Dien-Gummis (EPDM), Butyl-Gummis (IIR), chlorinierte Butyl-Gummis (Cl-IIR), bromierte Butyl-Gummis (Br-IIR), epichlorohydrisierte Gummis (CHR und CHC), Acryl-Gummis (ACM) u. dgl. Um eine gute Ausgewogenheit zwischen der Öl widerstandsfähigkeit und der Dampfundurchlässigkeit zu erzielen, sollte vorzugsweise verwendet werden NBR, CSM, EPDM, CHR, CHC, IIR, Cl-IIR und Br-IIR.

Die oben aufgeführten Gummis werden in üblicher Weise mit Additiven versetzt, wie Vulkanisierungsagentien, Füller, Verstärkungsagentien, Weichmacher und Antioxidantien. Vulkanisierungsaktivatoren, Weichmacher, Kleber, Peptide, Dispergierungsmittel, Verfahrenshelfer u. dgl. können, falls erwünscht, ebenfalls in üblicher Weise zugesetzt werden.

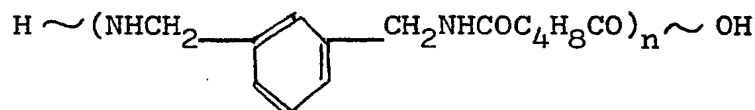
Als Harze kommen in Frage Nylon, aliphatische Polyamide, aromatische Polyamide und Polyamid-Polyäther-Harze. Sie können variiert werden für den jeweils anstehenden Anwendungsfall, um Chlorfluorkohlenstoffe, Hydrochlorfluorkohlenstoffe und Hydrofluorkohlenstoffe nicht durchzulassen bzw. Brüche bei Belastung zu verhindern, die von den Metallchloriden ausgelöst werden können.

Zu den Nylon-Harzen gehören: Nylon-6, Nylon-8, Nylon-10, Nylon-11, Nylon-12, Nylon-66, Nylon-610, Nylon-612, Copolymere davon und Mehrfachmischungen mit verschiedenen Harzen, bei denen die Nylonstoffe dominieren. Um die Durchlässigkeit von Freon so weit wie möglich zu verhindern und dem Bruch bei Belastungen entgegenzuwirken, ist eine Mischung bevorzugt, die im wesentlichen entweder aus Nylon-11 und/oder Nylon-12 besteht oder die vermischt ist mit 40 bis 80 Gewichtsteilen von Nylon-6 und/oder Nylon-666, 5 bis 30 Gewichtsteilen von Nylon-11 und/oder Nylon-12 und 10 bis 40 Gewichtsteilen eines Polyolefins. Ein typisches Beispiel einer Mischung dieser Art kann mehr als 60 Gewichtsprozent von Nylon-11 und/oder Nylon-12 in Kombination mit weniger als 40 Gewichtsprozent eines anderen Nylon-Harzes, z. B. Nylon-6, aufweisen. Bei der zuletzt erwähnten Mischung kann das Polyolefin ein Alpha-Olefin-Polymer sein, z. B. ein Äthylen- oder Propylen-Homopolymer, ein Äthylen-Propylen-Copolymer und ein Addukt davon mit Maleinsäure.

Die erwähnten Mehrfachmischungen können mit einem Antioxidant zwischen 0,03 und 0,5 Gewichtsprozent und ei-

nem Weichmacher zwischen 3 bis 10 Gewichtsprozent vermischt sein. Beide Additive führen in der erwähnten Menge nicht nur zu einem ausreichenden Widerstand gegenüber Bruch bei Belastung, sondern auch zu einer adäquaten Biegsamkeit.

Aromatische Polyamid-Harze, die erfindungsgemäß verwendet werden, sind jene, die man durch Reaktion von m-Xylen-Diamin mit Adipinsäure erhält und die durch die Formel



gekennzeichnet sind. Diese sind im Handel erhältlich (MXD 6, Toyobo Co.).

Polyamid-Polyäther-Harze gemäß der Erfindung sind Block-Copolymere aus zwei verschiedenen Segmenten zusammengehöriger Harze. Polyamidsegmente können ausgewählt sein aus der Gruppe Nylon-6, Nylon-11, Nylon-12, Nylon-666, Nylon-612 u. dgl. Polyäther-Segmente können sein Polytetramethylen-Glycol, Polypropylen-Glycol, Polyäthylen-Glycol usw. Es wurde festgestellt, daß bei einer Veränderung der Verhältnisse Segment zu Segment solche Block-Copolymere hergestellt werden können, die außerordentlich flexibel sind und günstig liegen bezüglich des Schmelzpunktes und der Ölstabilität. Verschiedene Beispiele sind kommerziell erhältlich (Pebax 5533 ST01, Pebax 5562 MAOO und Pebax 5512 MNOO, Atochem Co. und Diamid PAE E47, Daicel Huls Co.).

Bei dem erfindungsgemäßen Schlauch kann die innere Schicht auch aus mehreren Teilen bestehen. Ferner kann eine Schicht vorgesehen sein, die speziell den Bruch bei Belastung verhindert.

Der Schlauch kann in üblicher Weise hergestellt werden. Im folgenden wird ein Beispiel gebracht, das sich auf einen Schlauch bezieht, bei dem die innere Schicht aus zwei Teilen aus Harz und Gummi besteht, eine Verstärkungsschicht und eine äußere Deckschicht vorgesehen sind.

Auf einen Kern wird ein Harz aus einem üblichen Kopf extrudiert. Dann wird der mit der Harz-Schicht versehene Kern durch einen zweiten Extruder befördert, wobei sich eine Gummischicht auf die Harzschicht legt. Auf diese Weise wird die innere Schicht hergestellt. Die Harzschicht ist vorher durch Aufstreichen oder Aufsprühen mit einem Adhäsiv versehen worden, das in der Hauptsache Gummi-Chloride oder Phenol-Harze oder HRH enthält, um auf diese Weise eine feste Bondierung zwischen der Harzschicht und der Gummischicht zu erhalten.

Um die innere Schicht wird eine Verstärkungsschicht gelegt, dies mittels einer Flechtmaschine. Dann folgt die Auftragung einer Deckschicht durch Extrusion eines Gummis über die Verstärkungsschicht.

Der auf diese Weise hergestellte Rohschlauch wird dann unter Druck bei 130 bis 170°C, vorzugsweise 140 bis 160°C, vulkanisiert. Dann folgt eine Abkühlung, und es wird der Kern herausgezogen. Der erfindungsgemäße Schlauch ist nunmehr fertig.

BEISPIELE

Es wurden verschiedene Schläuche hergestellt mit einer inneren Schicht, bestehend aus einem inneren Teil, dessen innerer Durchmesser 11 mm betrug und der eine Dicke von 0,15 mm hatte, und einem äußeren Teil, der eine Dicke von 1,5 mm hatte. Auf der inneren Schicht befand sich eine äußere Schicht von 1,5 mm Dicke. Es wurden vier verschiedene Verstärkungsschichten zwischen die innere Schicht und die äußere Schicht gelegt. Die innere Schicht wurde aus einer Mischung hergestellt, und zwar 58,2 Gewichtsprozent Nylon-6, 14,5 Gewichtsprozent Nylon-11 und 27,3 Gewichtsprozent Äthylen-Propylen-Copolymer. Die Zwischenschicht bestand aus IIR und die Deckschicht aus Cl-IIR.

Alle Testschläuche wurden auf Freondurchlässigkeit, Vergrößerung in Querrichtung unter den Bedingungen, die weiter unten aufgeführt sind, geprüft. Die Resultate sind in der beigefügten Tabelle aufgeführt.

Freondurchlässigkeit

JRA 2001 wurde durchgeführt, ein Verfahren, das von der Japan Refrigeration and Air-Conditioning Industry Association eingeführt worden ist. Ein 50 cm langer Schlauch wurde mit Kühlmittel gefüllt, und zwar in einer Menge von 0,6 ± 0,1 g/cm³. Dann folgte eine Erwärmung von 100°C 98 Stunden lang. Der Gewichtsverlust wurde für eine Zeit von 24 bis 96 Stunden festgestellt und auf die Einheit g/m²/72 h umgerechnet.

Vergrößerung in Querrichtung

Ein Testschlauch wurde bezüglich seines äußeren Durchmessers erfaßt, und zwar vor und nach der Belastung von 392,5 N/cm², wobei eine Schublehre benutzt wurde. Das Resultat wurde durch den Ausdruck

$$\text{Vergrößerung in Querrichtung (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

gegeben, wobei A nach der Belastung und B vor der Belastung galt.

Eine Polyester-Verstärkung mit einer Verlängerung von 4,0% bei einer Belastung von 44,1 N pro einzeltem Garn, Vergleichsbeispiel 4, erschien bei der geringen Verwindung als nicht akzeptierbare Verlängerung.

Wie sich aus den Beispielen 4 und 5 und Vergleichsbeispiel 3 ergibt, sind die aromatischen Polyamid-Faser- und Stahl-drahtverstärkungen in weiten Grenzen abhängig hinsichtlich der Quervergrößerung und damit der Gasdurchlässigkeit von Flechtwinkeln. Das gilt auch für Aramid und Stahl, die hinsichtlich einer Verlängerung extrem klein sind. Selbst mit relativ dehnbaren Polyestergeräten kann eine Quervergrößerung durch Flechten mit größeren Winkeln als mit einem Win-

DE 40 26 161 C 2

kel von 54,75° verhindert werden, siehe die Beispiele 1 und 2 und die Vergleichsbeispiele 1 und 2.

Bei kleinerer Belastung unter Druck des geflochtenen Garns ergibt sich eine geringere Quervergrößerung eines Geflechts, wie sich aus Beispiel 3 ergibt.

Für den Sicherheitsfaktor in Zeile 5 der Tabelle gilt:

5

$$\frac{1}{\text{Druckmehrbelastung}} \times 100 = \text{Sicherheitsfaktor.}$$

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle

Versuch	Vergleichsbeispiele		Beispiele		
	1	2	1	2	3
Verstärkungsgarn	Polyester ¹⁾	Polyester ¹⁾	Polyester ¹⁾	Polyester ¹⁾	Polyester ¹⁾
Verlängerung in % bei 44,1 N/Garn	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Flechtwinkel (°)	53	56,5	56	54,9	56
Druckmehrbelastung (%) (Sicherheitsfaktor)	17 (6)	17 (6)	13 (7,5)	13 (7,5)	8 (12,5)
Quervergrößerung (%)	+ 1,2	+ 1,0	+ 0,5	+ 0,3	+ 0,3
Gasdruchlässigkeit (Verlust an Gas) g/m/72 h)	7	5,5	3,5	2,9	2,9

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Tabelle (Fortsetzung)

Versuch	Vergleichsbeispiel 3	Beispiele		Vergleichsbeispiel 4
		4	5	
Verstärkungsgarn	Aramid ²⁾	Aramid ²⁾	Stahl ³⁾	Polyester ⁴⁾
Verlängerung in % bei 44,1 N / Garn	0,5	0,5	0,3	4,0
Flechtwinkel (°)	53	56	56	55
Druckmehrbelastung (%) (Sicherheitsfaktor)	17 (6)	17 (6)	17 (6)	17 (6)
Quervergrößerung (%)	+ 0,7	+ 0,1	+ 0,1	+ 1,1
Gasdurchlässigkeit (Verlust an Gas) (g/m ² /72 h)	4,0	2,0	1,9	6,2

1) Tetron, Toray Industries, Inc. 1500 d/2, Verlängerung bei Hitze : \pm 8% (215° C)

2) Kevlar-29, Du Pont 1500 d/s

3) Tokyo Seiko Co. 0,35 mm Ø, messingbeschichtet

4) Tetron, Toray Industries, Inc. 1500 d/2, Verlängerung bei Hitze: - 15% (215° C)

Patentansprüche

1. Schlauch, bestehend aus einer inneren Schicht aus mindestens zwei übereinander angeordneten Teilen, einer Verstärkungsschicht und einer Deckschicht, wobei die Verstärkungsschicht aus geflochtenen fadenförmigen Gebil-

DE 40 26 161 C 2

den aus Kunststoff oder Metall besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die fadenförmigen Gebilde eine Dehnbarkeit von weniger als 3,5% bei einer Last von 44,1 N haben und der Flechtwinkel zwischen 54,75° und 56,0° liegt.

2. Schlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn eine Druckmehrbelastung von 5 bis 15%, bezogen auf den Arbeitsdruck, aushält.

3. Schlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querausdehnung desselben nicht größer als 0,5% bei dem vorbestimmten Arbeitsdruck ist. 5

4. Schlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn aus Kunstseide, Polyester, Nylon oder einem aromatischen Polyamid-Harz besteht.

5. Schlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metalldraht aus Stahl besteht.

6. Schlauch nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyestergarn aus Polyäthylen-Terephthalat besteht. 10

7. Schlauch nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Nylongarn aus Nylon-6 oder Nylon-66 besteht.

8. Schlauch nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das aromatische Polyamid-Harz Poly-p-Phenyl-Terephthalamid oder Poly-p-Phenyl-3,4-Diphenyläther-Terephthalamid ist.

9. Schlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Teil der inneren Schicht aus Gummi besteht, nämlich Acrylnitril-Butadien-Gummi, chlorsulfiniertem Polyäthylen-Gummi, Äthylen-Propylen-Dien-Gummi, Butyl-Gummi, chloriniertem Butyl-Gummi, bromiertem Butyl-Gummi, epichlorhydriertem Gummi und/oder Acryl-Gummi. 15

10. Schlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der andere Teil der inneren Schicht aus einem Harz besteht, nämlich Nylon, einem aliphatischen Polyamid, einem aromatischen Polyamid und/oder einem Polyamid-Polyäther-Harz, der vorzugsweise den äußeren Teil bildet. 20

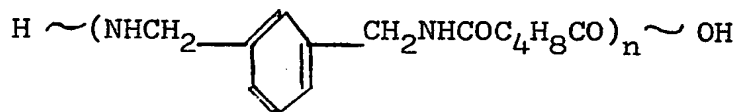
11. Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Nylon-Harz Nylon-6, Nylon-8, Nylon-10, Nylon-11, Nylon-12, Nylon-66, Nylon-610, Nylon-612, ein Copolymer davon oder eine Mehrfachmischung davon ist, bei der ein aliphatisches Olefin-Polymer zugesetzt ist.

12. Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung aufweist Nylon-11 und/oder Nylon-12. 25

13. Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung Nylon-6 und/oder Nylon-666, Nylon-11 und/oder Nylon-12 und ein Polyolefin aufweist.

14. Schlauch nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Alpha-Olefin-Polymer ein Homopolymer oder Copolymer von Äthylen und Propylen ist oder ein Addukt davon mit Maleinsäure. 30

15. Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das aromatische Polyamid-Harz durch die Formel



35

gekennzeichnet wird.

16. Schlauch nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyamid-Polyäther-Harz ein Block-Copolymer eines Polyamid-Segments mit einem Polyäther-Segment ist. 40

45

50

55

60

65

- Leerseite -